



[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学ヘッドからの光ビームを用いてディスクに記録データを記録し、ディスクに記録済みの記録データにデータ的に連続すると共に、その記録済みの記録データにディスク上に実質的に継ぎ目なく繋げるべく記録データを追記可能な光ディスク記録装置の光学ヘッド発光出力設定方法であって、ディスク記録の中断及び再開を判断し、ディスク記録の中断が判断される度に記録中断直前にディスクに記録済みの記録データを光学ヘッドにより読み取ってその記録データの記録状態を検出し、検出された記録状態に応じて追記再開時における光学ヘッドの発光出力を制御し、かつ、ディスク記録の中断を実行するタイミングを任意に設定可能とし、ディスク記録の動作中に任意のタイミングでディスクに記録済みの記録データの記録状態を検出して光学ヘッドの発光出力の制御を行うようにしたことを特徴とする光ディスク記録装置の光学ヘッド発光出力設定方法。

【請求項2】 光ディスク記録装置を制御する上位機器によりディスク記録の中断を実行するタイミングの設定を行うようにしたことを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録装置の光学ヘッド発光出力設定方法。

【請求項3】 ディスク記録の中断を実行するタイミングをディスクに記録するデータ容量に応じて設定することを特徴とする請求項1あるいは請求項2記載の光ディスク記録装置の光学ヘッド発光出力設定方法。

【請求項4】 ディスク記録の中断を実行するタイミングをディスクに記録する時間に応じて設定することを特徴とする請求項1あるいは請求項2記載の光ディスク記録装置の光学ヘッド発光出力設定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学ヘッドからの光ビームを用いてディスクに記録データを記録する光ディスク記録装置に関し、特に、ディスクにおける記録感度のバラツキに対応して光学ヘッドの発光出力を補正して記録するようにした光ディスク記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光学ヘッドからの光ビームを用いてディスクにデジタルの記録データを記録する光ディスク記録装置としては、CD (Compact Disc) ファミリーのCD-R (Recordable) ドライブやCD-RW (ReWritable) ドライブが良く知られている。

【0003】このような光ディスク記録装置により記録されるディスクは、材質の違いにより製造メーカーによる記録感度差を有していたり、バラツキにより個体差による記録感度差を有していたり、あるいはムラにより同一ディスク内での記録感度差を有している。

【0004】ところで、光ディスク記録装置においては、記録時に光学ヘッドから出射される発光出力がディスクの記録に最適な最適記録レベルに設定される。

【0005】その為、光ディスク記録装置においては、記録時における光学ヘッドから出射される発光出力がディスクに記録感度差を補償するべく最適記録レベルに設定されるようになっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、記録時における光学ヘッドから出射される発光出力の最適記録レベルの設定は、ディスクにおける実際の記録データを記録するプログラムエリアとは別に設けられた発光出力設定用のキャリブレーションエリアに発光出力を段階的に変化させて試し書きすることにより行われる。

【0007】また、ディスク記録の動作中において、記録パルスの反射レベルを検出し、その反射レベルに応じて発光出力を補正して実際に記録データを記録する状態における発光出力を最適記録レベルに合わせることも行われる。

【0008】しかしながら、ディスクに記録された記録データの記録状態を実際に検出しているのではないので、設定される光学ヘッドの発光出力が実際の最適記録レベルに合っていないかったり、また、光ディスク記録装置において記録速度の高速化が図られているが、この記録速度の高速化が進むと記録パルスのパルス幅が狭くなり、記録パルスの反射レベルを検出することが困難となり、ディスク記録の動作中において、記録データを実際に記録する状態で発光出力を最適記録レベルに合わせるべく補正することが困難となっている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、ディスクに記録済みの記録データにデータ的に連続すると共に、その記録済みの記録データにディスク上に実質的に継ぎ目なく繋げるべく記録データを追記可能な光ディスク記録装置が実現されているので、そのような光ディスク記録装置において、ディスク記録の中断及び再開を判断し、ディスク記録の中断が判断される度に記録中断直前にディスクに記録済みの記録データを光学ヘッドにより読み取ってその記録データの記録状態を検出し、検出された記録状態に応じて追記再開時における光学ヘッドの発光出力を制御する。これによりディスクに記録された記録データの記録状態を追記を行う度に実際に検出して光学ヘッドの発光出力を調整して最適記録レベルに設定するようにする。この場合、ディスク記録の中断を実行するタイミングを任意に設定可能とし、ディスク記録の動作中に任意のタイミングでディスクに記録済みの記録データの記録状態を検出して光学ヘッドの発光出力が制御されるようにしている。

## 【0010】

【実施例】図1は本発明に係る光ディスク記録装置の光学ヘッド発光出力設定方法を実現する一例としてCD-Rドライブの一実施例を示す回路ブロック図である。

【0011】図1において、1はディスクの信号トラッ

クをトレースするレーザービームを出射し、ディスクに対して記録データの書き込み及び読み取りを行う光学ヘッドである。

【0012】2は前記光学ヘッド1により得られる受光出力のRF信号(ラジオ周波信号)を増幅し、そのRF信号を2値化するRFアンプ、3は光学ヘッド1により得られる各種受光出力をフィードバックし、光学ヘッド1から出射されるレーザービームをディスクの信号面に合焦させるフォーカシング制御及び前記レーザービームをディスクの信号トラックに追従させるトラッキング制御を行うと共に、光学ヘッド1自体をディスクの径方向に送るスレッド送り制御を行うヘッドサーボ回路である。

【0013】4はRFアンプ2から出力されるRF信号の2値化データをビットクロックに同期して復調処理を行うデコーダである。該デコーダ4は、入力されるRF信号の2値化データからCD規格上の変調コードであるEFM(Eight to Fourteen Modulation)に応じてEFM復調すると共に、データ構造に応じて各種データを復調する。

【0014】5は接続端子6を介してデータの受け渡しを制御するインタフェース7を備えるパソコン等の上位機器である。該上位機器5にはCD-R用の記録アプリケーションソフトウェアがインストールされており、該ソフトウェアによりディスク記録を中断させてディスクの記録データの記録状態を確認するタイミングを設定するタイミング設定手段8が形成されている。

【0015】9は上位機器5とのデータの受け渡しを制御するインタフェース、10は該インタフェース9を介して入力される入力データをディスクに記録するデータ構造にエンコード処理すると共に、CD規格の変調コードに対応するEFMデータに変調するエンコーダである。

【0016】11はインタフェース9を介して入力される入力データを一時的に記憶し、エンコーダ10によってディスクに記録する記録データに変調処理する際に使用されると共に、ディスクから読み取ったデータを一時的に記憶し、デコーダ4によってそのデータを復調処理する際に使用されるバッファRAMである。

【0017】12はエンコーダ10から出力されるEFMデータの記録データに基づいて光学ヘッド1から発生させるレーザービームを制御する制御出力を発生するヘッド出力制御回路、13は該ヘッド出力制御回路13からの制御出力に応じてディスクへの記録を行うべく光学ヘッド1のレーザー光源を駆動するレーザー駆動回路である。

【0018】該レーザー駆動回路13はヘッド出力制御回路12により記録時に光学ヘッド1のレーザー光源の発光出力がディスクへの記録に適切な記録レベル強度に設定され、前記レーザー駆動回路13により光学ヘッド

1のレーザー光源を発光された状態で記録データを構成する「1」信号をディスクに記録し、光学ヘッド1のレーザー光源の発光が停止された状態で記録データを構成する「0」信号をディスクに記録する。

【0019】14はプッシュプル法によりRFアンプ2により生成されるプッシュプル信号からディスクのプリグルーブ(Pre-groove)に含まれる22.05kHzのウォブル(wobble)信号を復調し、ディスクの回転制御に必要なクロックを生成すると共に、ウォブル信号からATIP(Absolute Time In Pre-groove)を復調するATIP復調回路15を備えるウォブルデコーダである。

【0020】16はディスクの記録及び再生に係るシステム制御を行うシステム制御回路である。該システム制御回路16は、バッファRAM11に対するデータの書き込み及び読み出しを制御するバッファ制御手段17と、上位機器5から要求されるコマンドを解釈するコマンド解釈手段18と、該コマンド解釈手段18によりディスク記録を中断させるタイミングを指示するコマンドが解釈された際にそのコマンドに応じて、あるいはバッファ制御手段17によるバッファRAM11のデータ備蓄容量に応じてディスクへの記録データの記録中断を判断すると共に、ディスクへの記録データの記録再開を判断する記録判断手段19と、該記録判断手段19により記録再開の判断が行われた際に記録中断によりディスクに途切れて記録された記録データの終端に連続する位置をディスクの記録開始位置として検出する記録開始位置検出手段20と、該記録開始位置検出手段20によりディスクの記録開始位置を検出する際に追記する記録データを既にディスクに記録済みの記録データに同期させる同期設定手段21と、前記記録判断手段19により記録中断が判断される度に記録中断直前にディスクに記録された記録済みの記録データを光学ヘッド1により読み取ってその記録データの記録状態を検出する記録状態検出手段22とを備えている。

【0021】前記記録状態検出手段22は、光学ヘッド1が記録中断直前にディスクに記録された記録済みの記録データを読み取った際の光学ヘッド1の受光出力から検出される反射光量レベルに基づいて記録データの形成状態を検出し、その検出により判断された記録状態に応じてヘッド出力制御回路12を制御して追記開始時における光学ヘッド1による発光出力を設定する。

【0022】更に詳細に説明すると、前記記録状態検出手段22は、標準機器及び標準ディスクを用いて記録された記録データを読み取った再生データの誤り率が最少となる状態において光学ヘッド1により受光される反射光量に対応する反射光量電圧が基準電圧として予め設定されており、実際に記録された記録データを再生状態でトレースした際に光学ヘッド1により受光される反射光量に対応する反射光量電圧がその基準電圧に対してどれだけの量増減しているかを示す変化量を検出し、この変

10

20

30

40

50

化量の検出を記録データの形成状態の検出としている。そして、前記録状態検出手段22は前記変化量に応じてヘッド出力制御回路12を制御し、再生した際の誤り率が最少となる記録データが記録されるべく実際に記録した記録データに基づいて記録時における光学ヘッド1の発光出力を最適記録レベルに合わせる。

【0023】次に、このように構成される光ディスク記録装置の記録動作について説明する。

【0024】接続端子6に接続される上位機器5から記録を要求するデータが送信されると、そのデータはインタフェース9により受信され、バッファRAM11に書き込まれる。

【0025】インタフェース9に入力データが受信され、バッファRAM11に書き込まれたデータの備蓄量がエンコーダ10によりエンコード処理を開始するデータ容量に達すると、バッファRAM11からデータが読み出され、エンコーダ10はそのデータをエンコード処理してEFMフレーム単位でディスクに記録すべき形態のEFMデータの記録データを生成する。

【0026】光学ヘッド1によるトレース位置がディスクの記録開始位置に来ると、エンコーダ10からEFMフレーム単位で記録データが順次出力され、その出力された記録データに対応するATIP復調回路15により復調されるATIPアドレスのアドレスデータがシステム制御回路16内に具備されるアドレスメモリ23に順次更新されて記憶されると共に、そのうちの所定の節目のアドレスデータがアドレスメモリ23に保存される。

【0027】レーザー駆動回路13はエンコーダ10から出力された記録データに基づいて光学ヘッド1のレーザー光源を駆動し、それにより記録データがディスクに記録されて行く。

【0028】ところで、ディスク記録の動作中において、ディスク記録が中断されるタイミングが上位機器5によって設定されている。

【0029】上位機器5はタイミング設定手段8によりディスク記録を一旦中断させるタイミングを、ディスクに記録を要求するデータ容量を例えば50Mバイト単位ごと、あるいは及びディスクに記録する時間を例えば1分、5分、10分単位ごとに設定することが出来る。

【0030】タイミング設定手段8によりディスク記録を一旦中断させるタイミングが設定されると、その設定に対応してコマンドが発生され、そのコマンドがコマンド解釈手段18によって解釈される。その為、記録判断手段19はタイミング設定手段8により設定されるタイミングに応じてディスク記録を一旦中断させる指示を行う。

【0031】記録判断手段19によりディスク記録の中断が判断されると、エンコーダ10からの記録データの出力が区切りの良いところまで行われた後に中断され、ヘッド出力制御回路12からレーザー駆動回路13を制

御する制御出力の発生が中断される。その為、光学ヘッド1から記録用に設定されたレーザービームの射出が中断され、ディスクへの記録が中断される。この際、記録データを繋ぐための繋ぎブロック(run-out)はエンコーダ10により生成されず、この繋ぎブロックが記録されずにディスクへの記録が中断される。

【0032】ディスクへの記録が中断されると、ヘッド出力制御回路12により光学ヘッド1の発光出力が再生レベル出力に設定され、アドレスメモリ23に記憶されるアドレスデータを参照して直前にディスクに記録された記録データ領域にアクセス制御手段24によりアクセスされてその記録データ領域が光学ヘッド1により読み取られる。

【0033】ここで、光学ヘッド1により読み取られる範囲は、直前の記録データ領域全体である必要はなく、その記録データ領域の連続的、あるいは離散的な一部分に設定される。

【0034】光学ヘッド1により直前の記録データ領域が読み取られると、その読み取りデータから記録状態検出手段22により記録済みの記録データの記録状態が検出される。

【0035】その為、ヘッド出力制御回路12は前記録状態検出手段22により検出される記録データの記録状態に応じてレーザー駆動回路13を制御し、追記再開時における光学ヘッド1の発光出力は記録中断直前にディスクに記録された記録済みの記録データの記録状態に応じて補正される。

【0036】この場合、追記再開時における光学ヘッド1の発光出力は、再生した際の誤り率が最少となる記録データが記録されるべく最適記録レベルになるように補正される。

【0037】このようにして追記再開時における光学ヘッド1の発光出力が設定されると、記録判断手段19によりディスクへの記録を再開する判断が行われる。

【0038】記録判断手段19により記録再開の判断が行われると、エンコーダ10は追記する記録データの出力準備を開始し、記録中断の直前に出力した最終の記録データに続く記録データを出力する準備を行う。

【0039】この場合、エンコーダ10に具備される内部RAM25に備蓄されたデータにより記録再開直後にエンコーダ10から出力される記録データに対してCIRCのインターリーブ長(EFMフレームで最大108フレーム)が確保され、エンコーダ10により記録中断の直前に出力した最終の記録データに続く記録データの生成が行われる。

【0040】また、記録判断手段19により記録再開の判断が行われると、記録開始位置検出手段20は記録中断直前までにディスクに記録された記録データの最終端を検出し、その最終端に連続する未記録領域の先端を記録開始位置としてその記録開始位置の検出を行う。

【0041】この記録開始位置の検出は、記録データの形成状態に応じて光学ヘッド1の発光出力を設定する際に同時に行われ、まず、アドレスメモリ23に記憶されるアドレスデータを参照してそのアドレスデータに対応するサブコードアドレスの1つ手前のサブコードフレームまでアクセスし、その後、フレーム同期信号を検出することによりEFMフレームのカウンタを行って前記サブコードフレームの最終EFMフレームを検出し、その最終EFMフレームのフレーム同期信号が検出されたらビットクロックをカウンタしてディスクに記録された記録データの終端位置を検出して行う。

【0042】この記録開始位置の際にはデコーダ4によるデコード処理動作がEFMデータから再生される再生クロックに同期して行われるが、同時に同期設定手段21によりエンコーダ10によるエンコード処理動作も前記再生クロックに同期して行われるようになり、ディスクに記録済みの記録データに合わせてエンコーダ10から出力される記録データの同期がとられる。

【0043】ディスクの記録再開位置が検出されると、エンコーダ10の動作クロックが再生クロックから記録用クロックに切り替わる。この記録用クロックは、PLL (phase lock loop) 回路により生成される水晶発振精度の基準クロック、あるいはウォブル成分のビットクロックに同期したシステムクロックである。

【0044】エンコーダ10の動作クロックが記録用クロックに切り替わると、エンコーダ10によるエンコード処理動作が記録用クロックに同期して行われるようになると共に、エンコーダ10により出力が準備されたディスクに記録済みの記録データに続けて追記する記録データに基づいてヘッド出力制御回路12から制御出力が発生され、前記記録済みの記録データに同期してディスクの未記録領域の先頭から追記する記録データの記録が再開されるようになる。この際、記録データを繋ぐための繋ぎブロック (LINK及びrun-in) はエンコーダ10により生成されず、この繋ぎブロックが記録されずにディスクへの記録が再開される。

【0045】したがって、記録中断直前までにディスクに記録された記録済みの記録データに追記する記録データを正確に同期させると共に、ディスクへの追記による記録データの繋ぎの前後において連続性を確保してタイミング設定手段8により設定した任意のタイミングでディスクに実際に記録された記録中断直前の記録データの記録状態が確認され、その記録データの記録状態に基づいて光学ヘッド1の発光出力の制御が行われる。

【0046】この場合、タイミング設定手段8によりディスク記録の中断を実行する設定するタイミングをデー

タ容量で設定すると、ディスクに記録される記録データがその設定したデータ容量に達するタイミングで記録データの記録状態が確認されて光学ヘッドの発光出力の制御が行え、タイミング設定手段8によりディスク記録の中断を実行する設定するタイミングをディスクに記録する時間で設定すると、ディスクに記録する時間がその設定時間を経過するタイミングで記録データの記録状態が確認されて光学ヘッドの発光出力の制御が行える。

【0047】尚、ディスクへの追記による記録データの繋ぎの前後に繋ぎブロックを設ける必要がないので、ディスクの記録容量が有効に活用される。

【0048】

【発明の効果】以上のとおり、本発明は、ディスク記録の動作中に任意のタイミングで実際にディスクに記録済みの記録データの記録状態を確認しながら、光学ヘッドの発光出力を最適記録レベルに合わせてディスクへの記録が行えるので、ディスクの個体差に依らず高い記録品位を確保して記録を行うことが出来ると共に、ディスク全周に渡って高い記録品位を確保して記録を行うことが出来る。この場合、記録データの記録状態を確認するタイミングをディスク記録したデータ容量単位や時間単位で設定することが出来る。

【0049】また、上位機器によりディスク記録の中断を実行するタイミングの切替設定を行うようにしているので、ディスク記録を中断させるタイミングの設定を記録アプリケーションソフトウェアにより容易に達成することが可能であると共に、ディスク記録を中断させるタイミングの自由度が高く、タイミングを設定する操作が簡潔に行える。

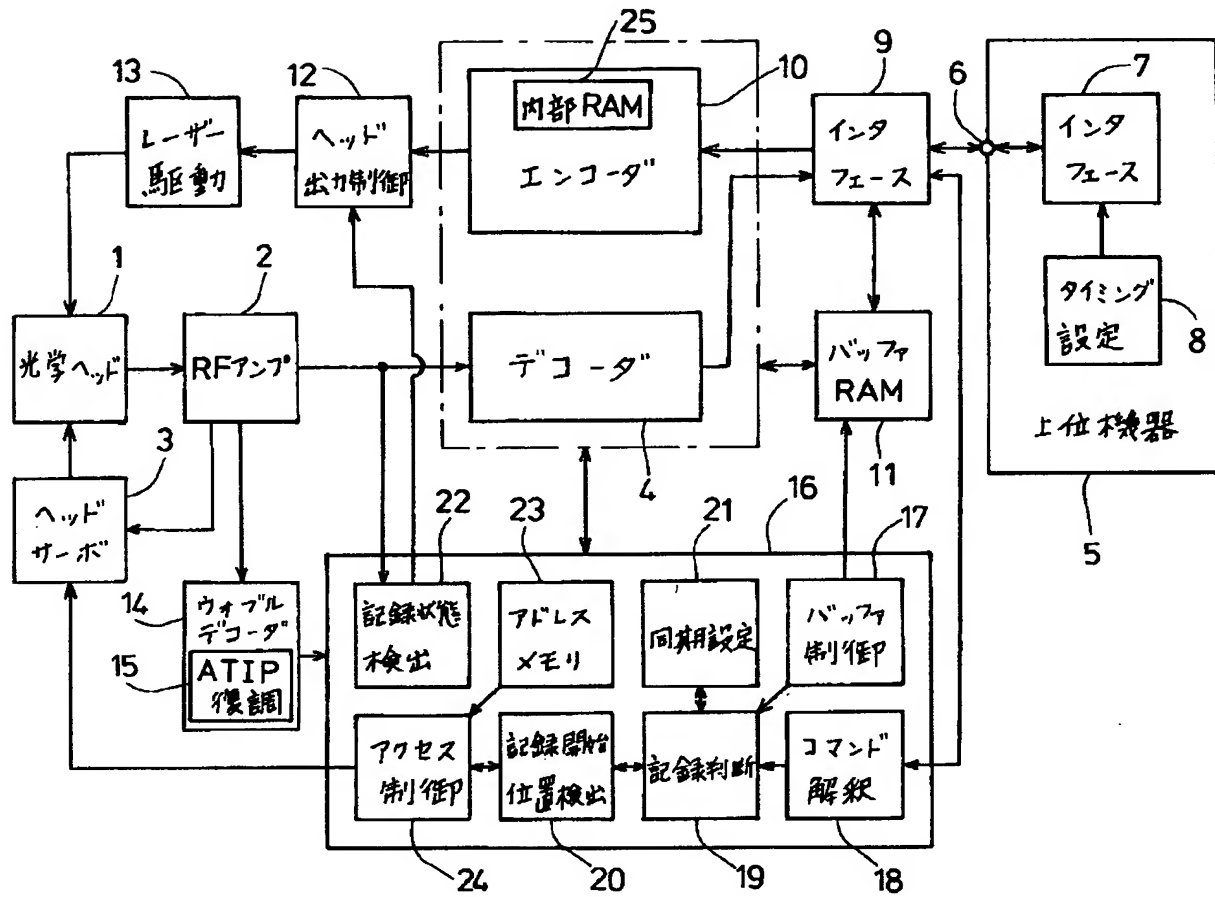
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ディスク記録装置の光学ヘッド発光出力設定方法を実現する一例としてCD-Rドライブの一実施例を示す回路ブロック図である。

【符号の説明】

1	光学ヘッド
4	デコーダ
5	上位機器
8	タイミング設定手段
10	エンコーダ
12	ヘッド出力制御回路
14	ウォブルデコーダ
16	システム制御回路
19	記録判断手段
20	記録開始位置検出手段
21	同期設定手段
22	記録状態検出手段

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 服部 克己  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB03 DD03 EE03 KK03